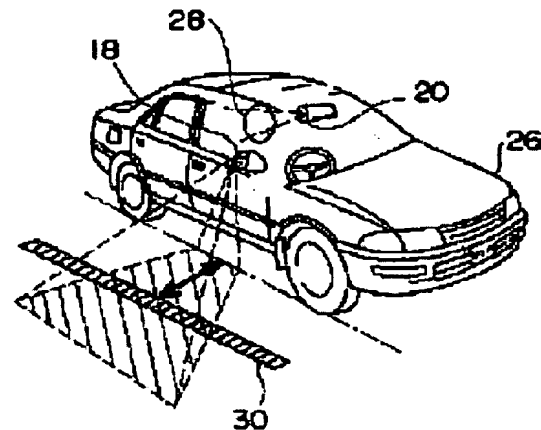


VEHICLE RUNNING AIDING DEVICE

Patent number: JP11339199
Publication date: 1999-12-10
Inventor: USAMI SUKEYUKI
Applicant: TOYOTA MOTOR CORP
Classification:
- **international:** G08G1/16; B60K28/06; G08B21/00
- **europaen:**
Application number: JP19980145886 19980527
Priority number(s): JP19980145886 19980527

Abstract of JP11339199

PROBLEM TO BE SOLVED: To properly run a vehicle without deviating the vehicle from a driving lane, in a vehicle running aiding device for controlling the vehicle when a driver falls asleep or looks aside at driving.
SOLUTION: A vehicle is provided with a white line recognizing camera 18 for monitoring white lines laid on both the ends of a driving lane and a sight line/blinking recognizing camera for monitoring the sight line and blinking of a driver driving his (or her) own vehicle. If the closed state of driver's eyes is continued for a prescribed time when the driver's own vehicle approaches less than a prescribed distance from the white line, a steering actuator 22 is driven so that the driver's own vehicle runs on the center of the driving lane and an alarm 24 is driven. If driver's eyes are turned to a direction exceeding a prescribed range when the driver's own vehicle approaches less than the prescribed distance from the white line, the alarm 24 is driven to call driver's attention.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-339199

(43)公開日 平成11年(1999)12月10日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

F I

G 0 8 G 1/16

G 0 8 G 1/16

F

B 6 0 K 28/06

B 6 0 K 28/06

A

G 0 8 B 21/00

G 0 8 B 21/00

Q

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-145886

(22)出願日 平成10年(1998) 5月27日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 宇佐美 祐之

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

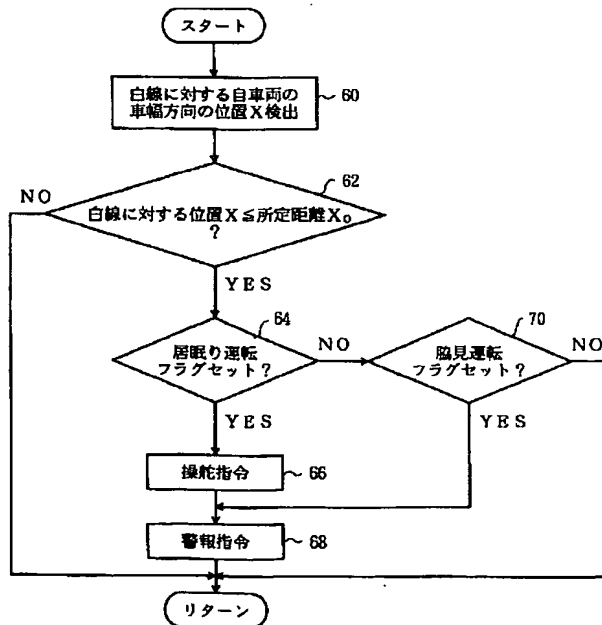
(74)代理人 弁理士 伊東 忠彦

(54)【発明の名称】 車両走行支援装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は、運転者の居眠り運転時または脇見運転時に車両を制御する車両走行支援装置に関し、走行レーンから逸脱させることなく、車両を適切に走行させることを目的とする。

【解決手段】 走行レーンの両端に設けられた白線30を監視する白線認識用カメラ18を設ける。また、自車両26を運転する運転者28の視線および瞬きを監視する視線・瞬き認識用カメラ30を設ける。自車両26が白線30から所定の距離以下に近接している場合に運転者28の閉眼状態が所定の時間継続すると、自車両26が走行レーンの中央を走行するようにステアリングアクチュエータ22を駆動すると共に、警報器を作動させる。自車両26が白線30から所定の距離以下に近接している場合に運転者28の視線が所定の範囲を越える方向に向くと、警報器24を作動させ、運転者28に対して注意を喚起する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 走行レーン内における自車両の車幅方向の位置を検出する位置検出手段と、

前記位置検出手段の検出結果に基づいて、前記自車両が前記走行レーンの所定範囲に存在するか否かを判別する範囲判別手段と、

前記自車両を運転する運転者が居眠り状態であるか否かを判別する居眠り判別手段と、

前記運転者が居眠り状態であると判定され、かつ、前記自車両が所定範囲に存在すると判定された場合に、前記自車両の操舵を制御する操舵制御手段と、

を備えることを特徴とする車両走行支援装置。

【請求項2】 走行レーン内における自車両の車幅方向の位置を検出する位置検出手段と、

前記位置検出手段の検出結果に基づいて、前記自車両が前記走行レーンの所定範囲に存在するか否かを判別する範囲判別手段と、

前記自車両を運転する運転者が脇見状態であるか否かを判別する脇見判別手段と、

前記運転者が脇見状態であると判定され、かつ、前記自車両が所定範囲に存在すると判定された場合に、前記運転者に注意を喚起する警報手段を制御する警報制御手段と、

を備えることを特徴とする車両走行支援装置。

【請求項3】 請求項1記載の車両走行支援装置において、

前記自車両を運転する運転者が脇見状態であるか否かを判別する脇見判別手段と、

前記運転者が脇見状態であると判定され、かつ、前記自車両が所定範囲に存在すると判定された場合に、前記運転者に注意を喚起する警報手段を制御する警報制御手段と、を備え、

前記警報制御手段は、前記運転者が居眠り状態であると判定され、かつ、前記自車両が所定範囲に存在すると判定された場合にも、前記警報手段を制御することを特徴とする車両走行支援装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両走行支援装置に係り、特に、運転者の居眠り運転時または脇見運転時において車両を制御する装置として好適な車両走行支援装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、例えば、特開平6-255514号に開示される如く、走行レーン上における自車両の位置を認識し、その認識結果に基づいてステアリング装置を制御する装置が知られている。上記従来の装置は、自車両が走行レーンから逸脱する場合に、自車両を走行レーンの中央に戻すために操舵力を発生させる。このため、上記従来の装置によれば、車両を、走行レーン

から逸脱させることなく、安全に走行させることが可能となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の装置では、運転者が方向指示器を作動させつつ、走行レーンを変更した場合には、上記の逸脱を回避するための制御は行われない。一方、運転者が方向指示器を作動させることなく、走行レーンを変更した場合には、上記の制御は行われる。運転者が意識的に走行レーンを変更した場合に車両を走行レーンの中央に戻すための操舵力が発生すると、運転者の意思に反してステアリングの制御が実行される事態が生ずる。

【0004】 従って、上記従来の装置においては、運転者が居眠り運転している、あるいは、脇見運転している等の運転者の不注意によって車両が走行レーンから逸脱する場合には、車両の走行を適切に制御することができ一方、運転者が方向指示器を作動させることなく運転者が意識的に走行レーンを変更した場合には、車両の走行を適切に制御することができない。

【0005】 本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、運転者が居眠り運転し又は脇見運転し、かつ、車両が走行レーンを逸脱する場合に、車両を安全に走行させる車両走行支援装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的は、請求項1に記載する如く、走行レーン内における自車両の車幅方向の位置を検出する位置検出手段と、前記位置検出手段の検出結果に基づいて、前記自車両が前記走行レーンの所定範囲に存在するか否かを判別する範囲判別手段と、前記自車両を運転する運転者が居眠り状態であるか否かを判別する居眠り判別手段と、前記運転者が居眠り状態であると判定され、かつ、前記自車両が所定範囲に存在すると判定された場合に、前記自車両の操舵を制御する操舵制御手段と、を備えることを特徴とする車両走行支援装置により達成される。

【0007】 本発明において、走行レーン内において自車両の車幅方向の位置が検出される。運転者が居眠り状態で運転している状況下、自車両が走行レーンの所定範囲に位置すると、自車両が走行レーン内の中央を走行するように自車両の操舵が制御される。このため、本発明によれば、運転者の意識が低下した場合に、自車両を、自車両が走行する走行レーンから逸脱させることなく、適切に走行レーン内で走行させることができる。尚、本発明において、「走行レーンの所定範囲」は、運転者が居眠り状態である場合に自車両の走行が禁止される範囲であり、走行レーンの幅に応じて適宜変更される。

【0008】 上記の目的は、請求項2に記載する如く、走行レーン内における自車両の車幅方向の位置を検出する位置検出手段と、前記位置検出手段の検出結果に基づいて、前記自車両が前記走行レーンの所定範囲に存在す

るか否かを判別する範囲判別手段と、前記自車両を運転する運転者が脇見状態であるか否かを判別する脇見判別手段と、前記運転者が脇見状態であると判定され、かつ、前記自車両が所定範囲に存在すると判定された場合に、前記運転者に注意を喚起する警報手段を制御する警報制御手段と、を備えることを特徴とする車両走行支援装置により達成される。

【0009】本発明において、走行レーン内において自車両の車幅方向の位置が検出される。運転者が脇見状態で運転している状況下、自車両が走行レーンの所定範囲に位置すると、警報手段は、運転者に対して注意を喚起する。このため、本発明によれば、自車両を、走行レーンから逸脱させることなく、適切に走行レーン内で走行させることが可能となる。

【0010】上記の目的は、請求項3に記載する如く、請求項1記載の車両走行支援装置において、前記自車両を運転する運転者が脇見状態であるか否かを判別する脇見判別手段と、前記運転者が脇見状態であると判定され、かつ、前記自車両が所定範囲に存在すると判定された場合に、前記運転者に注意を喚起する警報手段を制御する警報制御手段と、を備え、前記警報制御手段は、前記運転者が居眠り状態であると判定され、かつ、前記自車両が所定範囲に存在すると判定された場合にも、前記警報手段を制御することを特徴とする車両走行支援装置により達成される。

【0011】本発明において、運転者が居眠り状態で運転している場合に自車両が走行レーンの所定範囲に位置すると、警報手段が運転者に対して注意を喚起すると共に、自車両が走行レーン内を走行するように自車両の操舵が制御される。また、運転者が脇見状態で運転している場合に自車両が走行レーンの所定範囲に位置すると、警報手段は、運転者に対して注意を喚起する。従って、本発明によれば、自車両を、走行レーンから逸脱させることなく、適切に走行レーン内で走行させることが可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の一実施例である車両走行支援装置のシステム構成図を示す。本実施例の車両走行支援装置は、電子制御ユニット（以下、ECUと称す）10を備えている。本実施例の車両走行支援装置は、ECU10により制御される。ECU10は、マイクロコンピュータを主体として構成される装置である。

【0013】ECU10には、車速センサ12、ウィンカ検出器14、およびステアリング角センサ16が接続されている。車速センサ12は、車速に応じた周期でパルス信号を発生する。ECU10は、車速センサ12の出力信号に基づいて車両の車速を検出する。ウィンカ検出器14は、運転者が操作するウィンカのオン・オフ信号を発生する。ECU10は、ウィンカ検出器14の出

力信号に基づいてウィンカの状態を把握する。ステアリング角センサ16は、ステアリングホイールの操舵角に応じた信号を発生する。ECU10は、ステアリング角センサ16の出力信号に基づいてステアリングホイールの操舵角を検出する。

【0014】ECU10には、白線認識用カメラ18が接続されている。白線認識用カメラ18は、例えば車体の両側に設けられたアウトターミラーに取付けられている。白線認識用カメラ18は、CCD（電荷結合素子）により構成されており、車両が走行する走行レーンを撮影する。ECU10は、白線認識用カメラ18の画像情報に基づいて走行レーンの両端に設けられた白線の位置を認識する。尚、アウトターミラーには、赤外線投光器が取付けられている。赤外線投光器は、車両が夜間に走行する際にも、白線認識用カメラ18が確実に走行レーンを撮影することができるよう設けられている。

【0015】ECU10には、視線・瞬き認識用カメラ20が接続されている。視線・瞬き認識用カメラ20は、例えば車両の室内に設けられたインナーミラーに取付けられている。視線・瞬き認識用カメラ20は、CCDにより構成されており、車両を運転する運転者の顔を撮影する。ECU10は、視線・瞬き認識用カメラ20の画像情報に基づいて運転者の眼の開閉状態および方向を認識する。尚、インナーミラーには、アウトターミラーと同様に、赤外線投光器が取付けられている。この赤外線投光器は、車両が夜間に走行する際にも、視線・瞬き認識用カメラ20が確実に運転者の顔を撮影することができるよう設けられている。

【0016】また、ECU10には、ステアリングアクチュエータ22および警報器24が接続されている。ステアリングアクチュエータ22は、ステアリングホイールを操舵させるための装置である。警報器24は、運転者に注意を与えるための装置である。ECU10は、上述の如く入力された信号に基づいて、後述する論理に従ってステアリングアクチュエータ22および警報器24を駆動する。これにより、運転者に注意を喚起すると共に、車両の操舵を図る。

【0017】図2は、本実施例である車両走行支援装置を搭載する車両26が走行レーンを走行する状況を模式的に表した図を示す。車両26が走行する走行レーンは、様々な曲率を有し、様々なレーン幅を有している。走行レーンの両端には、一般的に、白線30が設けられている。車両26を運転する運転者28は、そのような走行レーンに従ってステアリングホイールを操舵し、走行レーン内、すなわち、白線30の間で車両26を適切に走行させる。

【0018】ところで、運転者28が居眠り運転する、あるいは、脇見運転する場合がある。この場合、車両26が白線30内から逸脱すると、運転者28は車両26を安全に走行させることができない。運転者28が居眠

り状態である場合に車両26を安全に走行させるためには、車両26が走行レーンから逸脱しようとする場合に、速やかに車両26の逸脱を回避することが重要である。また、運転者28が脇見状態である場合に車両26を安全に走行させるためには、車両26が走行レーンから逸脱しようとする場合に、運転者28に車両26の逸脱を知らせることが重要である。

【0019】車両26は、走行レーンから逸脱する際、白線30を横断して走行する。このため、白線30に対する車両26の相対的な位置関係を把握し、その位置関係に応じて車両26を制御することとすれば、車両26を隣接する走行レーンに進入させることなく、車両26の安全走行を確保することが可能となる。本実施例のシステムは、上記の機能を実現する点に特徴を有している。

【0020】本実施例において、上述の如く、白線認識用カメラ18が搭載されている。白線認識用カメラ18は、車体両側に設けられたアウターミラーのいずれにも取付けられる。白線認識用カメラ18が撮影した画像に基づいて、走行レーン上の白線30の位置が監視される。すなわち、車体右側の白線30に対する車両26の相対位置および車体左側の白線30に対する車両26の相対位置が共に把握される。これにより、本実施例においては、白線30と白線30との間の距離、すなわち、走行レーンの幅が知得されると共に、走行レーン内における車両26の位置が知得される。

【0021】白線30は、走行レーンにおいて一般的に点線状に設けられている。このため、白線認識用カメラ18を使用することによって、走行レーン上の白線30を認識することができない場合がある。本実施例において、ECU10は、白線30の位置を推定する機能を備えている。具体的には、ECU10は、所定時間以前からの白線30の軌跡を記憶することで、白線30が認識されなくなった場合に、白線30の軌跡およびステアリング角センサ16の出力信号に基づいて、白線30が存在すべき位置を推定する。これにより、本実施例においては、車両26と白線30との相対位置関係が常に把握される。

【0022】また、本実施例において、上述の如く、視線・瞬き認識用カメラ20が搭載されている。視線・瞬き認識用カメラ20が撮影した画像に基づいて運転者28の目の開閉状態および開眼しているときの方向が監視される。この結果、開眼時には運転者28は覚醒状態であると、一方、閉眼時には運転者28は居眠り状態に陥っていると判別することができる。また、開眼方向が車両26の進行方向から所定の角度未満である場合には、運転者は車両の進行方向を向いて運転していると、一方、開眼方向が車両26の進行方向から所定の角度以上である場合には、運転者28は脇見状態であると判別することができる。これにより、運転者28が居眠り状態

であるか、あるいは、脇見状態であるかを把握することが可能となる。

【0023】本実施例の装置には、上述の如く、ステアリングアクチュエータ22および警報器24が設けられている。本実施例において、運転者28が居眠り状態であり、かつ、車両26と白線30との相対位置関係が所定値以下、つまり、車両26が白線30に接近している場合に、ステアリングアクチュエータ22および警報器24が駆動される。このため、本実施例によれば、運転者28の居眠り運転により車両26が白線30に接近した場合に、運転者28に注意を促すと共に、車両26を走行レーンの中央に操舵させることができる。

【0024】また、本実施例において、運転者28が脇見状態であり、かつ、車両26が白線30に接近している場合に、警報器24が駆動される。このため、本実施例によれば、運転者28の脇見運転により車両26が白線30に近接した場合に、運転者28に車両26の走行状況を把握させることができる。従って、本実施例によれば、車両26の安全走行を確保することができる。

【0025】尚、本実施例においては、運転者28の脇見運転により車両26が白線30に近接した場合には、ステアリングアクチュエータ22の制御は行われない。これは、運転者28が車両26をレーン変更させるために後方確認(脇見運転)したことが、運転者28が脇見状態であると把握された場合に、ステアリングアクチュエータ22が駆動されることを回避するためである。

【0026】以下、上記の機能を実現すべく、本実施例の車両走行支援装置において実行される処理の内容について説明する。図3は、本実施例である車両走行支援装置のECU10において、運転者28の視線および瞬きの状態を把握すべく実行される制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。図3に示すルーチンは、所定時間ごとに起動される定時割り込みルーチンである。図3に示すルーチンが起動されると、まずステップ40の処理が実行される。

【0027】ステップ40では、視線・瞬き認識用カメラ20の出力信号に基づいて、運転者28の視線および瞬きの状態が検出される。ステップ41では、上記ステップ40により検出された状態に基づいて、運転者28が開眼しているか否かが判別される。その結果、運転者28が開眼していないと判別された場合には、次にステップ42の処理が実行される。

【0028】ステップ42では、運転者28が開眼していない時間、すなわち、運転者28が閉眼している時間が所定の時間よりも長いかが否かが判別される。ECU10は、運転者28の閉眼が開始した時期からの経過時間を演算している。尚、ここで、所定の時間は、運転者が居眠りで閉眼状態となっている時間として経験的に得られる時間である。その結果、運転者28の閉眼時間が所定の時間よりも長いと判別された場合には、次にステッ

ブ44の処理が実行される。一方、運転者28の閉眼時間が所定の時間よりも長くないと判別された場合には、次にステップ46の処理が実行される。

【0029】ステップ44では、居眠り運転フラグをオン状態とする処理が行われる。居眠り運転フラグは、運転者28が居眠り状態で車両26を運転している状態を表示するためのフラグである。本ステップ44の処理が終了されると、今回のルーチンが終了される。ステップ46では、居眠り運転フラグをオフ状態とする処理が行われる。本ステップ46の処理が終了すると、今回の処理が終了される。

【0030】上記ステップ41において、運転者28が開眼していると判別された場合には、次にステップ48の処理が実行される。ステップ48では、運転者28が開眼している状況下、運転者28の視線が所定の範囲外の方角を向いているか否かが判別される。この所定の範囲は、車両26の速度が大きいほど小さく、車両26の速度が小さいほど大きくなるように設定される。また、この所定の範囲の向きは、舵角方向に応じて設定される。その結果、運転者28の視線が所定の範囲外の方角を向いていると判別された場合には、次にステップ50の処理が実行される。一方、運転者28の視線が所定の範囲外の方角を向いていない、すなわち、所定の範囲内に収まっていると判別された場合には、次にステップ52の処理が実行される。

【0031】ステップ50では、脇見運転フラグをオン状態とする処理が行われる。脇見運転フラグは、運転者28が脇見状態で車両26を運転している状態を表示するためのフラグである。本ステップ50の処理が終了されると、今回のルーチンが終了される。ステップ52では、脇見運転フラグをオフ状態とする処理が行われる。本ステップ52の処理が終了すると、今回の処理が終了される。

【0032】上記の処理によれば、運転者28が所定の時間を越えて閉眼状態である場合に、確実に居眠り運転フラグをオン状態とすることができる。また、上記の処理によれば、運転者28が開眼状態であり、かつ、運転者28の視線が所定の範囲を越える方向に向いている場合に、確実に脇見運転フラグをオン状態とすることができる。

【0033】図4は、運転者28が居眠り運転を行っている場合、および、運転者28が脇見運転を行っている場合に、車両26の走行を適切に制御する機能を実現すべく、本実施例である車両走行支援装置のECU10で実行されるメインルーチンの一例のフローチャートを示す。図4に示すルーチンは、その処理が終了される毎に繰り返し起動されるルーチンである。図4に示すルーチンが起動されると、まずステップ60の処理が実行される。尚、ウィンカが作動状態にある場合には、図4に示すルーチンは実行されない。運転者28が車両26の走

行レーンを変更するために白線30に近接する場合があり、この場合に、車両26が制御されることを防止するためである。

【0034】ステップ60では、白線認識用カメラ18の出力信号に基づいて、白線30に対する自車両26の車幅方向の位置(X)が検出される。ステップ62では、白線30に対する自車両26の車幅方向の位置Xが白線30から所定の距離(X0)以下であるか否かが判別される。この所定の距離X0は、走行レーンの両端に設けられた白線30間の距離に応じて変動できるように設定される。具体的には、所定の距離X0は、白線30間の距離が大きくなるほど大きくなり、白線30間の距離が小さくなるほど小さくなる。その結果、上記の条件が成立しないと判別された場合には、今回のルーチンは終了される。一方、上記の条件が成立すると判別された場合には、次にステップ64の処理が実行される。

【0035】ステップ64では、上記図3に示すルーチンを実行することにより得られた結果に基づいて、居眠り運転フラグがオン状態であるか否かが判別される。その結果、居眠り運転フラグがオン状態であると判別された場合には、次にステップ66の処理が実行される。ステップ66では、自車両26が走行レーンの中央を走行するように、ステアリングアクチュエータ22に対して操舵指令が供給される。

【0036】ステップ68では、自車両26が走行レーンから逸脱する状態であることを運転者に知得させるために、警報器24に対して警報指令が供給される。本ステップ68の処理が実行されると、今回の処理が終了される。上記ステップ64において、居眠り運転フラグがオン状態でないと判別された場合には、次にステップ70の処理が実行される。

【0037】ステップ70では、上記図3に示すルーチンを実行することにより得られた結果に基づいて、脇見運転フラグがオン状態であるか否かが判別される。その結果、脇見運転フラグがオン状態であると判別された場合には、上記ステップ68の処理が実行された後、今回のルーチンが終了される。上記の処理によれば、運転者28が居眠り運転する場合に操舵指令および警報指令が発せられことで、運転者28に注意を喚起すると共に、車両26を走行レーンの中央に操舵させることができる。また、運転者28が脇見運転する場合に警報指令が発せられることで、運転者28に車両26の走行状況を把握させることができる。従って、本実施例の装置によれば、車両26を走行レーンから逸脱させることなく、車両26の安全走行を確保することができる。

【0038】尚、上記の実施例においては、警報器24が前記請求項2および3記載の「警報手段」に相当していると共に、ECU10が、白線認識用カメラ18の出力信号に基づいて白線30に対する自車両26の車幅方向の位置を検出することにより前記請求項1および2記

載の「位置検出手段」が、上記ステップ62の処理を実行することにより前記請求項1および2記載の「範囲判別手段」が、上記ステップ64の処理を実行することにより前記請求項1記載の「居眠り判別手段」が、上記ステップ70の処理を実行することにより前記請求項2および3記載の「脇見判別手段」が、上記ステップ66の処理を実行することにより前記請求項1記載の「走行制御手段」が、上記ステップ68の処理を実行することにより前記請求項2および3記載の「警報制御手段」が、それぞれ実現されている。

【0039】

【発明の効果】上述の如く、請求項1記載の発明によれば、運転者が居眠り運転する状況下、車両が走行レーンを逸脱しようとする場合に、車両を操舵させることで、車両の安全走行を確保することができる。請求項2記載の発明によれば、運転者が脇見運転する状況下、車両が走行レーンを逸脱しようとする場合に、運転者に対して注意を喚起することで、車両の安全走行を確保することができる。

【0040】また、請求項3記載の発明によれば、運転者が居眠り運転または脇見運転する状況下、車両が走行レーンを逸脱しようとする場合に、車両の安全走行を確

保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である車両走行支援装置のシステム構成図である。

【図2】本発明の一実施例である車両走行支援装置を搭載する車両が走行レーンを走行する状況を模式的に表した図である。

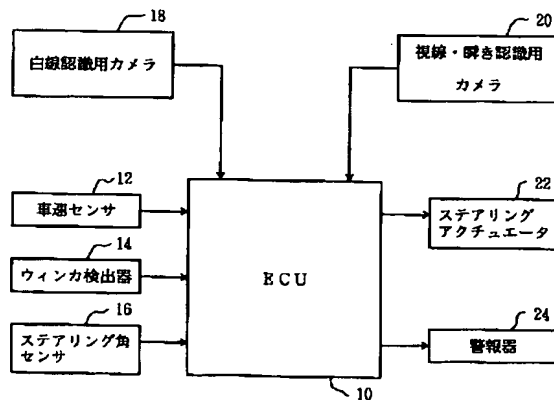
【図3】本発明の一実施例である車両走行支援装置において運転者の眼の状態を処理すべく実行される制御ルーチンの一例のフローチャートである。

【図4】本発明の一実施例である車両走行支援装置において実行されるメインルーチンの一例のフローチャートである。

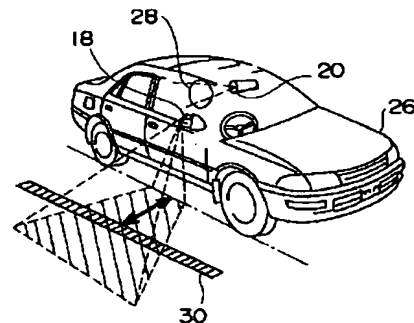
【符号の説明】

- 10 電子制御ユニット（ECU）
- 18 白線認識用カメラ
- 20 視線・瞬き認識用カメラ
- 22 ステアリングアクチュエータ
- 24 警報器
- 26 車両
- 28 運転者
- 30 白線

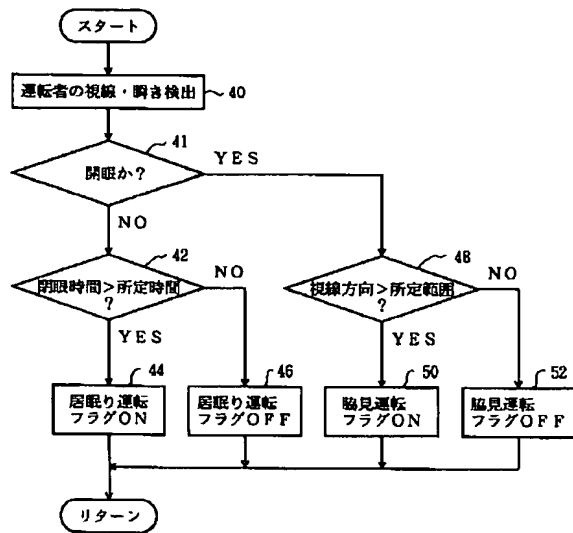
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

